مجلة المختار للعلوم الإنسانية 29 (1): 146-194، 2018

Research Article Open Access

التصحر

عثمان المهدي مكائيل

Doi: https://doi.org/10.54172/qk47eb24

المستخلص : تعتبر ظاهرة التصحر مشكلة عالمية تؤثر على العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم. تاريخياً، عرفت الحضارات القديمة هذه الظاهرة، لكن اللافت في القرن العشرين هو تسارع انتشارها، وخاصة في العقود الأخيرة. تتعلق تسمياتها المختلفة بتوسعها وانتشارها في المناطق التي تتمتع بالظروف البيئية والمناخية المناسبة للحياة البشرية والحيوانية والنباتية، وبصفة خاصة في المناطق الصحراوية والشبه صحراوية التي تتميز بأنظمة بيئية هشة وغير مستقرة. تعد مشكلة التصحر من المشاكل الهامة والضارة للعديد من دول العالم، وخاصة تلك التي تعاني من ظروف مناخية جافة أو شبه جافة أو حتى رطبة. يحول التصحر المساحات الخصبة إلى مناطق فقيرة بالحياة النباتية والحيوانية، ويرجع ذلك إما إلى سلوك الإنسان الوحشي أو التغيرات المناخية. التربة تعد جزءاً هاماً يتأثر بشكل كبير بسبب التصحر، حيث تعد الأساس للزراعة والحياة الحيوانية. تتشكل التربة على مر الزمن بتأثير العوامل المناخية والحرارة والرطوبة والرياح، إلى جانب تدخل الإنسان من خلال عمليات زراعية مختلفة مثل الري والصرف والتسميد.

الكلمات المفتاحية: التصحر، البيئة، الزراعة المستدامة، التربة، التوعية

Desertification

Othman Almahdi Mikael

Abstract: Desertification is a global phenomenon that affects many countries around the world. Historically, ancient civilizations were familiar with this phenomenon, but what is notable in the 20th century is its accelerated spread, especially in recent decades. Its various names are related to its expansion and spread in areas that have suitable environmental and climatic conditions for human, animal, and plant life, particularly in desert and semi-desert regions characterized by fragile and unstable ecosystems. Desertification is a significant and harmful problem for many countries worldwide, especially those experiencing dry, semi-arid, or even humid climatic conditions. It transforms fertile areas into impoverished regions with limited plant and animal life, and this can be attributed to either human behavior or climate changes. Soil is a vital component greatly affected by desertification since it forms the foundation for agriculture and animal life. Over time, soil is shaped by climatic factors, temperature, moisture, and wind, in addition to human interventions through various agricultural practices such as irrigation, drainage, and fertilization.

Keywords: Desertification, environment, sustainable agriculture, soil, awareness.

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium , provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

المقدمة

يعتبر التصحر مشكلة عالمية تعانى منها العديد من البلدان في كافة أنحاء العالم وتعد ظاهرة التصحر من اكثر الكوارث التي تهدد البشرية وهي ظاهرة قديمة قدم التاريخ فقد عرفتها الحضارات القديمة ولكن الذي يلفت النظر هو سرعة انتشارها في القرن العشرين خصوصا في العقود الاخيرة وقد اطلقت عدة تسميات علي هذه الظاهرة منها تقدم الصحراء وزحف الصحراء ونشوء الصحراء وتعني كلها توسيع وانتشار الاحوال الصحراوية وشبه الصحراوية في البيئات التي تتسم بظروف بيئية ومناخية مناسبة لحياة الانسان والحيوان والنبات لذلك فان اكثر المناطق تأثيراً بهذه الظاهرة هي البيئات المحايدة للصحاري والتي تتميز بأنظمة بيئية هشة وغير مستقرة.

ان مشكلة التصحرمن المشاكل الهامة وذات الاثار السلبية لعدد كبير من دول العالم وخاصة تلك الواقعة تحت ظروف مناخية جافة او شبه جافة او حتشبه رطبة وظهرت اهمية هذه المشكلة مؤخرا خاصة في العقدين الاخيرين وذلك للتأثير السلبي الذي خلفته على كافة الاصعدة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

إن ظاهرة التصحر تحول مساحات واسعة خصبة وعالية الإنتاج إلي مساحات فقيرة بالحياة النباتية والحيوانية وهذا راجع إما لتعامل الإنسان الوحشى معها أو للتغيرات المناخية. فإن حالة الوهن والضعف التي تشكو منها البيئة تكون إما بسبب ما يفعله الإنسان بها أو لما تخضع له من تأثير العوامل الطبيعية الأخرى والتي لا يكون لبنى البشر أى دخل فيها. والجزء الذي يشكو ويتدمر كل يوم من هذه المعاملة السيئة من الأرض هو (التربة). هناك اختلاف بين الأرض

والتربة، فالتربة هي بالطبقة السطحية الرقيقة من الأرض الصالحة لنمو النباتات والتي تتوغل جذورها بداخلها لكى تحصل علي المواد الغذائية اللازمة لنموها من خلالها. والتربة هي الأساس الذي تقوم عليه الزراعة والحياة الحيوانية، وتتشكل التربة خلال عمليات طويلة علي مدار كبير من الزمن لنقل ملايين من السنين حيث تتأثر بعوامل عديدة مثل: المناخ – الحرارة – الرطوبة – الرياح إلي جانب تعامل الإنسان معها من الناحية الزراعية من رى وصرف وتسميد وإصلاح وغيرها من المعاملات الزراعية الأخرى.

مشكلة الدراسة:

تعاني أجزاء عديدة من ليبيا من التدهور البيئي بشكل عام خاصة تلك المناطق ذات المناخ شبه الجاف التي تتسع بنظام بيئي هش وسريع التأثر بمسببات التدهور البيئي ومن ثم التصحر فبسبب هذه السمات الطبيعية مضافاً اليها نشاط الانسان الزراعي والرعوي ظهرت وبشكل واضح دلائل التدهور البيئي الشامل في الكثير من مناطق ليبيا ومنها منطقة الدراسة وتمثلت في تدهور الغطاء النباتي الطبيعي وظهور دلائل تعرية التربة وحدوث السيول والفيضانات الكاسحة وزيادة نشاط العواصف الغبارية وتكون الكثبان الرملية وزحفها وتدهور الحياة البرية وزيادة معدلات الملوحة في مياه الابار الجوفية المستخدمة ونظراً لما تمثل هذه المناطق من أهمية اقتصادية متمثلة في قيمتها الرعوية وإعداد الحيوانات التي تعتمد عليها في توفير المرعى والقطاع الكبير من السكان المحليين الذين يمارسون حرفة الرعي فكانت الحاجة ضرورية لدراسة أسباب حدوث هذا التدهور بوصفها خطوة أساسية لاقتراح بعض الوسائل والسبل للحد من تفاقم هذه المشكلة

الفروض:

يمكن صياغة فروض هذه الدراسة على النحو التالي:

1. ان الاستغلال المكثف لموارد البيئة الطبيعية في الكثير من مناطق ليبيا ومنها أو خاصة منطقة الدراسة وتعرضها من قبل الانسان في شكل استغلال زراعي ورعي جائر أثر كثيراً في تدهور هذه البيئة وزاد من سرعة ظهور دلائل ومؤشرات التدهور.
2. يعتبر تذبذب كميات الامطار وتكرار سنوات الجفاف إحدى أهم العوامل الطبيعية المساندة في حدوث مشكلة التصحر وسرعة انتشارها بالمنطقة.

الاهداف:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الامور التالية:

1. التعرف على مكونات النظام البيئي الطبيعي في الكثير من مناطق ليبيا وخصوصاً منطقة الدراسة المتمثلة في المناخ والموارد المائية والتربة والغطاء النباتي الطبيعي والحياة البرية وأثرها في تفاقم مشكلة التصحر.
2. دراسة مظاهر التصحر في أي منطقة من ليبيا وخصوصاً منطقة الدراسة وتحديد حالاته ودرجة خطورته من أجل اقتراح الوسائل المناسبة لمكافحته.
3. تحديد الاسباب التي أدت وما زالت تؤدي الي انتشار هذه الظاهرة في المنطقة سواء أكانت طبيعية أم بشرية للوقوف والحيلولة دون استمرارها.

4. وضع مجموعة من الاقتراحات والتوصيات بالإجراءات والحلول المناسبة التي قد تسهم في الحد من انتشار هذه الظاهرة.

الاهمية:

تكمن أهمية ومبررات هذه الدراسة في النقاط التالية:

1. عدم وجود دراسات جغرافية سابقة حول مشكلة التصحر في المنطقة بالرغم من ظهور مؤشرات التدهور البيئي الشامل بشكل واضح.
2. وجود دراسات فهي لا تتعدى بعض البحوث والتقارير التي تغطي بعض الجوانب من الدراسات البيئية والتي أعدتها المشاريع الزراعية والتي سنذكرها لاحقاً.
3. إن الامر يقتضي اجراء دراسة مستفيضة ووافية من وجهة نظر جغرافية فالمشكلة جديرة بالاهتمام نظراً لما يترتب عليها من اثار سلبية بيئية واقتصادية واجتماعية ودراسة المظاهر التي تنجم عنها وتحديد الاسباب التي تسهم في ؟؟؟؟ بالمنطقة كونها خطوة ضرورية لاقتراح بعض الاجراءات التي قد تساعد في الوقوف دون استفحال هذه الظاهرة الي مرحلة متقدمة تتعدى القدرة على المكافحة.
4. قد تكون هذه الدراسة عاملاً مساعداً يسهل مهمة الباحثين والمسئولين وصناع القرار والمخططين المعنيين بمكافحة التصحر وقاعدة اساسية لمن يدمن الدراسات الجغرافية المتخصصة في هذا المجال.

الفصـــل الثانـي

مفهوم التصحر :

شغل مفهوم التصحر تفكير الكثير من الباحثين سواء المشتغلين منهم في هيئات ومنظمات الامم المتحدة ذات الصلة ام بعض الباحثين المهتمين بالموضوع وبالرغم من اتفاق كل هؤلاء علي ان التصحر مشكلة ذات ابعاد بيئية متعددة إلا انهم اختلفوا في تحديد الاسباب الكامنة وراء تلك الظاهرة وتحديد اشكالها (مورفولوجيا التصحر) ونتائجها لذا تعددت الرؤى وتباينت كثير في تحديد المفهوم العلمي للتصحر ولعل السبب في ذلك يكمن في جانبين : الاول كون التصحر ظاهرة بيئية معقدة وذات اسباب عديدة ومختلفة ومركبة الجانب الثاني هو تعدد الاهداف والرؤى والخلفيات للباحثين بهذا الشأن فضلا عن كون مصطلح التصحر مصطلحا حديثا في ميدان التداول العلمي ومنها نتعرف علي التعاريف الاتية :

- ويعتبر أوبريفيل Aubreville عالم النبات الفرنسي أول من استخدم مصطلح التصحر عام 1949م للإشارة إلى عملية التدهور البيئي التي بدأت بإزالة الغطاء النباتي الطبيعي، وانتهت بتحول الأرض إلى صحراء، وهو بذلك يؤكد على دور الأنشطة البشرية أكثر من المناخ في عملية التصحر واستخدم لوهوير LeHouerou مصطلح التصحر في مطلع الستينيات لوصف الوضع في الحافة الشمالية للصحراء الكبرى . فقد أوضح أن مظاهر التصحر في الإقليم الذي يستقبل أقل من (300 ملم) من الأمطار سنوياً ظهرت في مناطق لم تشاهد فيها من قبل بفعل الأنشطة البشرية ووصف راب Rapp سنة 1974م التصحر بأنه انتشار الظروف المماثلة للظروف الصحراوية في المناطق الجافة وشبه الجافة نتيجة تأثير الإنسان والتغيرات المناخية . وعرف مابوت Mabbut سنة

1978م التصحر بأنه التغير في خصائص الأرض إلى ظروف صحراوية، ويشمل إفقار النظم البيئية ، ويتمثل في انخفاض الإنتاجية البيولوجية، والتدهور المتسارع للتربة، والإفقار المرافق لنظم الحياة البشرية التي تعتمد عليها.[1]

يعرف التصحر بصفة عامة بأنه تدهور خصوبة الارض المنتجة سواء كانت مراعي طبيعية ام اراضي زراعية مروية ام بعلية بصورة تؤدي الي انخفاض الانتاج البيولوجيللأراضي فتصبح اقل انتاجية وربما تفقد خصوبتها كلية فالمناطق الرعوية تفقد غطائها النباتي الطبيعي ويحل محله النباتات الغير مرغوبة والنباتات الشوكية السامة كما تختفي الاشجار والشجيرات ويحل محلها الاعشاب الاقل قيمة اقتصادية والتي لاتتمكن من حماية التربة وتثبيتها وتتدهور الاراضي في مناطق البعلية وتصبح بسبب الحرث في الاوقات الجافة عرضة للانجراف الريحي وتفقد التربة قدرتها علي الاحتفاظ بالماء وتوفير الوسط المناسب لنمو النباتات كما تتدهور خصوبة الاراضي المروية نتيجة للري غير علمي بحيث تتملح او يرتفع مستوي الماء الجوفي فيها وتنخفض انتاجيتها.

- ان التصحر هو تدهور كلي او جزئي لعناصر الانظمة البيئية ينجم عنه تدني القدرة الانتاجية لأراضيها وتحولها الي مناطق شبيهة بالمناطق الصحراوية بسبب الاستغلال المكثف لمواردها من قبل الانسان وسوء اساليب الادارة التي يطبقها هذا بالإضافة الي التأثيرات السلبية للعوامل البيئية الاخرى غير ملائمة وخاصة الظروف المناخية وتكرر ظاهرة الجفاف أي ان التصحر هو

[1]ابراهيم نحال، التصحر في الوطن العربي (بيروت: معهد الانماء العربي)، 1987م،صـ 23

احداث تغيرات في الانظمة البيئية يؤدي الي خلق ظروف اكثر جفافا او اكثر صحراوية.[2]

- التصحر هى تحول مساحات واسعة خصبة وعالية الإنتاج إلي مساحات فقيرة بالحياة النباتية والحيوانية وهذا راجع إما لتعامل الإنسان العنيف معها أو للتغيرات المناخية.

-التصحر هو تعرض الأرض للتدهور في المناطق القاحلة وشبهالقاحلة والجافة شبه الرطبة، مما يؤدي إلى فقدان الحياة النباتية والتنوع الحيوي بها، ويؤدي ذلك إلى فقدان التربة الفوقية ثم فقدان قدرة الأرض على الإنتاج الزراعي ودعم الحياة الحيوانية والبشرية. ويؤثر التصحر تأثيراً مفجعاً على الحالة الاقتصادية للبلاد، حيث يؤدي إلى خسارة تصل إلى 40 بليون دولار سنويًّا في المحاصيل الزراعية وزيادة أسعارها.

ويعرف برنامج الامم المتحدة للبيئة (UNEP) United nations of environment program التصحر بأنه : انتشار وزيادة الظروف الصحراوية التي ينتج عنها انخفاض انتاج الماده الحية فينخفض الانتاج .

وقد عرف المؤتمر الدولي للتصحر بأنه : انخفاض وتدهور الطاقة الحيويةللأرض والذي يؤدي الي ظروف مشابهة للصحراء.[3]

[2] علي علي البنا، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية: نماذج دراسية في الجغرافيا التطبيقية، (القاهرة: دار الفكر العربي)، الطبعة الاولى، 2000م، صـ 62

[3] محمد عبد النبي بقى، التصحر في شمال افريقيا: الاسباب والعلاج، ترجمة عبدالقادر مصطفى المحيشي، (مرزق: المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، الطبعة الاولى، 1991م، صـ 28

حالة التصحر في العالم :

يعد التصحر من أخطر المشكلات التي تواجه العالم بصفةعامة، والقارة الأفريقية بصفة خاصة ، ولذلك خصصت الأمم المتحدة اليوم العالمي ضد التصحر والجفاف في السابع عشر من يونيو من كل عام. ولعل استعراض بعض الأرقام والإحصائيات يكون كفيلاً بإلقاء الضوء على فداحة المشكلة ، فعلى الصعيد العالمي، يتعرض حوالي 30% من سطح الأرض لخطر التصحر مؤثرًا على حياة بليون شخص في العالم ، أما ثلث الأراضي الجافة في العالم قد فقدت بالفعل أكثر من 25% من قدرتها الإنتاجية.

كل عام يفقد العالم 10 ملايين هكتار من الأراضي للتصحر (الهكتار= 10 آلاف متر مربع)وفي سنة 1988 فقط كان هناك 10 ملايين لاجئ بيئي .

ويكلف التصحر العالم 42 بليون دولار سنويًّا، في حين تقدر الأمم المتحدة أن التكاليف العالمية من أجل الأنشطة المضادة للتصحر من وقاية وإصلاح وإعادة تأهيل للأراضي لن تتكلف سوى نصف هذا المبلغ (ما بين 10 - 22.4 بليون دولار سنويا) .

يبلغ مجموع الاراضي الجافة في العالم (6.45) مليار هكتار، اي (0.43) من مجموع الاراضي في العالم. وطبقا لبيانات المناخ تبلغ الاراضي الجافة في العالم (5.55) مليار هكتار اي (0.37) من الاراضي في العالم والفرق بينالتقديرين الذي يبلغ (0.9) مليار هكتار اي (0.6) من اراضي العالم يمثل الصحاري التي تسبب في صنعها الانسان.

تبلـــغ المســـاحة المهـــددة بالتصـــحر مـــن مجمـــوعي الاراضـــي الجافـــة (3.97) مليـــار هكتـــار اي (75.1) مـــن مجمـــوع الاراضـــي الجافـــة فـــي العـــالم مـــا عـــدا الاراضـــي الصـــحراوية القاحلـــة بشـــدة ، يتجـــاوز عدد البلدان المتصحر الي مئة بلد.

يعـــيش فـــي المنـــاطق الجافـــة فـــي العـــالم اكثـــر مـــن (15.0) بالمئـــة مـــن مجمـــوع ســـكان العـــالم. بلـــغ عـــدد ســـكان المنـــاطق المهـــددة بالتصـــحر (78.5) مليون نسمة.

يبلـــغ معـــدل تـــدهور الاراضـــي فـــي المنـــاطق القاحلـــة وشـــبه القاحلـــة وحـــدها (5.25) بالمئـــة مليـــون هكتـــار ســـنويا. وتقـــدر الخســـارة السنوية (26) مليون دولار.

تبلـــغ الفائـــدة المرجـــوة مـــن عمليـــات استصـــلاح الاراضـــي (895) مليون دولار في السنة.

يبلـــغ التمـــوين الـــلازم لبرنـــامج عـــالمي لوقـــف الاتجـــاه الـــى التصـــحر يســـتغرق (20)عامـــا نحـــو (4.5) مليـــار دولار فـــي الســـنة او (90) مليـــار دولار فـــي مجموعـــة، وتبلغالمســـاعدات الماليـــة التـــي تحتاجهـــا البلـــدان الناميـــة مـــن مجمـــوع التمويـــل (2.4)مليـــار دولار فـــي السنة اي (48) مليار دولار على مدى السنوات العشرين[4].

[4]عبد القادر مصطفى المحيشي، وعبد الرازق محمد البطيجي، الامم المتحدة، مؤتمر الامم المتحدة المعني بالتصحر (UnCOD) في الفترة من 29 أغسطس: 9 سبتمبر، (نيروبي: 1977م)، صـ 2

مظاهر التصحر:

من المعلوم أن مظاهر التصحر وأشكاله تتباين من منطقة الي اخرى تبعاً لاختلاف المسببات التي تسهم في توسيع هذه المشكلة وتتلخص هذه المظاهر بالتالي:

1. حث الجزء العلوي من التربة.. وذلك نتيجة تدمير الغطاء النباتي الواقي للتربة مما يؤدي الي زيادة عملية الحت وبالتالي انحراف الجزء العلوي من التربة.
2. نشاط الكثبان الرملية: ان حركة الكثبان الرملية في أي منطقة يشكل خطورة كبيرة عليها لكونها السبب الرئيسي في تدمير الاراضي الحضارية والزراعية مما يجعل المنطقة المتأثرة بها تتحول الي منطقة تعاني من ظاهرة التصحر الشديد.
3. تقلص الغطاء النباتي وتدهور نوعيته هو أحد صور التصحر وبداية لمرحلة انعدام النبات بشكل تام وهو بحد ذاته يمثل المرحلة الاولى من حيث التربة وازالتها.
4. ملوحة التربة.. ان زيادة الاملاح في التربة الزراعية يقلل من الخصوبة الانتاجية للترب وبالتالي يشكل تهديداً خطيراً لمستقبل الانتاج الزراعي لأي منطقة وعامل مساعد على التصحر.[5]

أسباب التصحر:

توجد عدة اسباب لتكوين ظاهرة التصحر وزحفها على حساب المناطق الزراعية ويمكن تقسيمها على قسمين هما:

[5]الاستاذ الدكتور عبد الهادي يحيى الصائغ، د. أروى شاذل ، طاقة، التلوث البيئي، الدار النموذجية الخندق العميق صيدا، بيروت، لبنان، سنة النشر 2014.

أ- الاسباب الطبيعية

ب- الاسباب البشرية

وتعمل الاسباب الطبيعية والبشرية جميعاً في وقت واحد ولا يمكن فصلها عن بعضها البعض ولكن سنحاول التحدث عن كل واحدة على حدة.

أ- الاسباب الطبيعية:

1. **المناخ:**

تعتبر العوامل المناخية والبيومناخية من اهم العوامل التي تجعل النظام البيئي للكثبان الرملية نظاماً حساساً وغير مستقر مما ينتج عنه اختلاف وتزايد للكثبان الرملية على حساب المناطق الزراعية، ومن تلك العوامل هي درجة الحرارة حيث ان ارتفاعها يؤدي الي زيادة المفقود من الموارد المائية والأمطار وتحدث ظاهرة التصحر في حافة الصحراء حيث تتراوح معدلات الامطار بين (100– 200) ملم، ومن خلال التحليل الاحصائي لبيانات هطول الامطار في الشرق الادنى لمدة (115) سنة ثبت وبشكل واضح حدوث تتابع لسنوات التغيرات التي طرأت على مستويات المياه. اذن طبيعة هطول الامطار اذا كانت على شكل زخات وخلال فترة قصيرة من الزمن وتتميز بقلتها في القسم الاكبر في بعض البلدان اضافة الي تكرار السنوات الجافة كلها عوامل تساعد على تدهور الاراضي واتجاه نحو التصحر وتلعب الرياح دوراً هاماً في عملية التصحر اذ تقوم بنقل ذرات الرمال من منطقة لأخرى فعندما تكون قوية تقوم بنقل البذور الزراعية من أراضيها التي ستنتزع فيها الي مناطق اخرى قد تكون غير قابلة للزراعة والتعرية الربحية تقسم الي ثلاثة مراحل هي:

المرحلة الاولى: تبدأ هذه المرحلة بتدهور وتراجع الغطاء النباتي أما جزئياً بواسطة الرعي أو سوء الاستخدام أو كلياً بفعل تحويل مناطق الرعي الي اراضي زراعية وتكون التربة الرملية في هذه المرحلة سليمة ولا يبدو على سطحها أثر للحركة أو الانحراف.

المرحلة الثانية: تتحرك الرمال وتبدأ بتغطية مسافات واسعة من المناطق المجاورة لها بسبب الاستمرار في العمليات الزراعية وسوء استخدام للأرض.

المرحلة الثالثة: وهي مرحلة متقدمة نسبياً من مراحل التعرية الريحية حيث تغطي الرمال مساحات شاسعة من الاراضي ذات التربة السطحية الخصبة وتصبح الزراعة قاصرة على المساحات المعزولة والمحاطة من جهة أو أكثر بالكثبان الرملية المتحركة.

2. **الملوحة**:

تلعب الملوحة دوراً كبيراً في تأثيرها على الاراضي الزراعية وتهيئتها للزحف العمراني والأراضي الملحية هي اراضي تحوي على نسب من (الاملاح وكالسيوم – فسفور – بوتاسيوم) مذابة بدرجة تركيز عالية في محلول التربة وهي كافية للأضرار بالنبات وإتلاف انتاجية الارض مما ينتج عنه تهيئة الارض لظاهرة التصحر وتظهر ظاهرة التملح على التربة بفعل زيادة استخدام المياه اكثر من حاجة النباتات وترك هذه المياه في التربة تتعرض للتبخر مما يؤدي في النهاية لظهور التملح. ويعود السبب الي جهل الفلاح في طرق الري الحديثة واستخدام طريقة الغمر للمزروعات بالمياه ويمكن أن يكون سبب التملح في التربة ايضاً هو وجود المياه الجوفية الحاوية على نسبة عالية من الاملاح والمستخدمة في النشاط الزراعي.

3. **تعرية التربة:**

تعني ازالة الطبقة الرقيقة الهشة التي تغطي سطح الارض من موقعها الاصلي الي مكان اخر بواسطة التعرية المائية والريحية وتحدث التعرية للتربة اذا كانت التربة مفككة بسبب قلة الغطاء النباتي أو قلة المواد العضوية وقد يكون للمياه الجارية على شكل سيول قوية في المناطق الصحراوية دوراً كبيراً في تعرية التربة وللرياح أيضاً دوراً في ازالة الاجزاء المفككة من التربة حسب قوة وسرعة الرياح في نطاق المناطق الصحراوية مما يزيد من مشكلة التصحر.

4. **انتشار الغبار في الجو:**

أيضاً من العوامل الاساسية التي تحدث ظاهرة التصحر وهذا يرتبط بحركة الرياح في حدود تلك المناطق.

5. **انتشار الكثبان الرملية:**

يعتبر تكوين وزحف الكثبان الرملية اخر مراحل التصحر والمرحلة الاخيرة لحدوث ظاهرة التصحر الشديدة جداً والأسباب التي تؤدي الي تشكيل وزحف الكثبان الرملية هي ذاتها التي تؤدي الي التصحر والذي من مظاهرها تدهور الغطاء النباتي وزحف الكثبان وأهم تلك الاسباب هي:

1. **الاستغلال الخاطئ للأراضي والغطاء النباتي.**
2. **الظروف البيئية الملائمة للتصحر واتساع الصحراء.**
3. **الظروف الطوبوغرافية الملائمة لزحف الرمال وتكوين الكثبان الرملية.**

ب- الاسباب البشرية:

تعتبر الاسباب البشرية من الاسباب التي ساعدت الظروف الطبيعية على تكوين ظاهرة التصحر وزحفها نحو المناطق الزراعية ويمكن ايجازها بما يلي:

1. الزراعية (استعمالات الارض):

تتفاعل العناصر البيئية مع بعضها لكي تصل الي نظام ايكولوجي متوازن ولكن مجرد دخول الانسان بطرق استعمالات الارض الغير رشيدة أدى الي تدهور الغطاء النباتي والتربة والمياه والحياة البرية والمناخ المحلي.

ان استخدام الانسان للأرض في الزراعة بشكل مستمر يدفع الي حراثتها بمساحات واسعة جداً مما ينتج سطحاً مفنناً حيث تقل حجم التجمعات وتشجع على أكسدة المواد العضوية التي تعد مغذيات للأحياء الدقيقة وتقلل المواد اللاصقة للتجمعات كما ان الحرارة تعمل ضغط التربة بالرغم من أن نسبة عالية منها تصبح أكثر تفككاً وذلك بفعل ثقل المكائن والآلات كما تؤدي الي زيادة مؤقتة في المساحات البيئة وتهوية افضل وتنشيط للأحياء الدقيقة كما تجعل التربة اكثر فاعلية على امتصاص ماء المطر. ولكن عندما يترك جزء كبير من الاراضي المحروثة خالي من الغطاء النباتي هذا يعرض التربة الي عمليتي التعرية والانحراف بفعل المياه الجارية والرياح.

2. الرعي الجائر:

ويعني تحميل الارض أكثر من طاقتها في اراضي ما بحيث يؤدي ذلك الي عدم قدرة بقايا النباتات على منع التعرية للتربة ويعتبر الرعي الجائر احد العوامل الاساسية التي تسبب التصحر

خصوصاً اذا كانت الحيوانات من النوع الجائر كالمعز الذي يعمل على قلع النباتات من جذورها ويعرض التربة لعمليتي التعرية المائية والربحية.

3. الغابات:

تعتبر عملية إبادة الغابات من العوامل المهمة في التوازن البيئي ولكن عند استخدام الغابات وقطع الاشجار الكبيرة الحجم لا بد من زراعة حلقة تحل محل هذه الحلقة التي تم ازالتها لان استمرارية ازالة الغابات تعني تعرض المنطقة لظاهرة التصحر، لان الانسان يقطع الاشجار ويستخدمها في أغراض متعددة وتكون عملية القطع سبباً في زحف الصحراء وخاصة في البيئات ذات النطاق الحار. وأفاد تقرير نشرته منظمة الاغذية والزراعة (الفاو) في 22 كانون الثاني (2001) ان معدل زوال الغابات في العالم بلغ 9 مليون هكتار سنوياً وأن غطاء الغابات في العالم أُقل اليوم بنسبة 25 % عما كان عليه في عام 1995.

4. زيادة السكان:

ان الزيادة السكانية يعني الزيادة في الطلب على الاراضي لغرض استخدامها في مجالات الزراعة والري أو غيرها لان التزايد السريع في معدلات السكان وارتفاع معدلات استهلاكهم والطلب على المنتجات الغذائية دفع بالإنسان الي توسيع وتكثيف نشاطاته الي درجة الاخلال بالأنظمة البيئية وتدهورها بشكل دفعة الي استغلال البيئات الهشة الحساسة وغير المستقرة والتي يكون فيها التوازن الحركي بين مكونات البيئة غير قابل للاحتمال لاي درجة من الاستغلال للموارد الطبيعية من غابات ومراعي ويترتب على التزايد السريع في اعداد السكان وهجرتهم المتزايدة من الريف الي

المدينة في ظل التطورات الاجتماعية والاقتصادية في المدينة الي التهام مساحات واسعة من الاراضي الزراعية والتي كانت تستخدم سابقاً في الزراعة او القابلة للزراعة مستقبلاً للزحف العمراني ولهذا السبب ازدادت الاستعمالات الحضرية على حساب الحقيقة للتصحر لأنها تسبب ضغط على الموارد البيئي، لان هذه الحالة تتطلب زيادة استعمار الاراضي بالزراعة لسد الحاجة المتزايد لسكان المدن مما يؤدي الي انتهاك التربة وتدهورها وهذا ما حل في ليبيا في السهل الساحلي الليبي.[6]

مراحل التصحر :

ويمكن تحديد مراحل التصحر الي أربعة هي:

1.تصحر أولي أو خفيف:

وهي المرحلة الاولى التي تظهر فيها بوادر التدهور البيئي الموضعي فمثلاً تغيرات في الكمية والنوعية ذات سمة تراجعية لمكونات الغطاء النباتي أو التربة في مناطق محدودة وترجع تلك التغيرات بشكل أساسي لنشاط الانسان أما في المناطق الزراعية فيبدو التصحر الخفيف من خلال تملح التربة وتغير طفيف في خصائص بنائها وتتسم الارض بقدرة انتاجية تصل الي اكثر من 50%

[6]د/ سعدية عاكول الصالحي استاذ مشارك، د/ عبد العباس فضيح الفريري استاذ مشارك، البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية (التغيرات المناخية)، الطبعة الاولى 2004- 1424 هـ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – شارع السلط – مجمع الفحيص التجاري. صـ 87: 83

2.مرحلة التصحر المعتدل:

وهي مرحلة معتدلة من التدهور البيئي ويظهر خلالها انخفاض وتغير في الغطاء النباتي اضافة الي تعرية خفيفة وانجراف خفيف بفعل الرياح والمياه وازدياد نسبة الملوحة للتربة مما يؤدي الي تراجع انتاجية الارض من المحاصيل الزراعية نسبة تصل الي 25 % وتعتبر تلك المرحلة تهبه للتحول نحو التصحر الشديد فلذا لا بد من الاسراع في تطبيق اساليب ووسائل مكافحة التصحر لان التباطؤ في ذلك يتيح فرصة كبيرة لزيادة اثرها.

3.مرحلة التصحر الشديد:

وهنا تبدأ النباتات المستساغة بالتناقص وتحل محلها النباتات الاقل استساغة أو الغير مستساغة على الاطلاق كأن تكون نباتات سامة أو شوكية الي درجة وتزداد نسبة الملوحة الي مستوى يتعذر استمرارية زراعتها بالأساليب المعروفة وظهور الكثبان الرملية بنسبة قليلة ولكن يمكن نتدارك الامر هذا وإصلاح الارض ولكن بصعوبة وبطئ وتكلفة عالية جداً.

4.التصحر الشديد جداً:

وفي هذه المرحلة تصبح الارض قاحلة وتنعدم قدرتها الانتاجية بسبب انتشار الكثبان الرملية وتغطيتها بالكامل بحيث يتعذر معالجة تلك الاراضي وحتى إذا تم معالجتها فلا ترجع الي عهدها السابق في الانتاجية الزراعية[7]

[7]الفريري، مرجع سبق ذكره، صـ 87: 83

الفصـــل الثالث

حالة التصحر في ليبيا:

أما في ليبيا فإن حوالي (90%) من مساحة البلاد أراضٍ صحراوية تقع ضمن نطاق الصحراء الكبرى ، والجزء المتبقي الذي يقدر بنحو (10%) أراضٍ مهددة بالتصحر وتعزى حالة التصحر في ليبيا إلى ما تعانيه بحكم طبيعتها من ظروف مناخية غير ملائمة خاصة تذبذب كميات الأمطار وعدم انتظام سقوطها، حيث تسبب ذلك في خلق بيئات هشة وحساسة بدرجة شديدة للاستخدام البشري الضاغط وغير المعقول في بعض المناطق .

الموقع الجغرافي لليبيا:

ليبيا جزء من القطاع الجنوبي لحوض البحر المتوسط تبلغ مساحتها حوالي 1.750 مليون كيلومتر مربع وتطل على البحر بساحل يبلغ طوله حوالي 1900 كيلومتر ويتدرج المناخ في إطار تقسيم مناخ حوض البحر المتوسط من النطاق الساحلي ذي المطر الشتوي والصيف الجاف الي المناطق الداخلية الصحراوية وهي الجزء الاكبر من البلاد وليبيا جزء من صحراء شمال افريقيا.

تعاني الدولة الليبية من مشكلة التصحر حيث تقع معظم أراضيها في نطاق صحراوي وهي جافة على نحو لافت للنظر حيث أن أقل من 7% من اجمالي المساحة تتلقى أكثر من 100 مم من الامطار السنوية وهي تعتبر الحد الادنى المطلق للزراعة البعلية والرعي وتقدر مساحة المراعي المتصحرة بدولة ليبيا بحوالي 381000 هكتار أي 2.1% من المساحة الكلية وحيث لا توجد انهار ولا مجار مائية دائمة فان توفر وتذبذب الامطار قد يكون من العوامل التي أثرت على الانشطة وأنماط استعمال الاراضي والذي يتمثل في الرعي والزراعة التي تعتمد على سقوط

الامطـــار وبســـبب الاســـتغلال الطويـــل للمـــوارد الطبيعيـــة تقلصـــت الاراضي الزراعية ومناطق الرعي.[8]

التوزيع الجغرافي للمناطق الجافة في ليبيا:

تقـــع كـــل الاراضـــي الليبيـــة فـــي نطـــاق المنـــاطق الجافـــة عـــدا مســـاحة صـــغيرة جـــداً فـــي منطقـــة الجبـــل الاخضـــر فـــي المنطقـــة الشـــمالية الشـــرقية مـــن ليبيـــا التـــي تقـــدر بحـــوالي 5000 كيلـــومتر مربـــع (الـــزوام 1984)، أي بنســـبة 0.29% مـــن المســـاحة الكليـــة لليبيـــا والتـــي تخـــرج عـــن نطـــاق المنـــاطق الجافـــة حيـــث تتلقـــى معـــدلات تســـاقط امطـــار ســـنوية تزيـــد عـــن 400 مـــم. ويمكـــن تقســـيم الاراضـــي الليبيـــة الـــي جافـــة جـــداً (معـــدلات تتـــراوح بـــين 50 الـــي 200 مـــم) وشـــبه جافـــة (معـــدلات تســـاقط الامطار السنوية تتراوح بين 200 الي 400 مم) .

ليبيا مثال للأراضي الجافة وشبه الجافة:

تـــدخل التـــرب الليبيـــة فـــي نطـــاق تـــرب المنـــاطق الجافـــة مـــن العـــالم، والتـــي تتميـــز بقلـــة أو نـــدرة تســـاقط الامطـــار والتـــي بـــدورها تـــؤدي الـــي قلـــة الغطـــاء النبـــاتي أو انعدامـــه وبـــالرغم مـــن تبـــاين التـــرب الليبيـــة بوجـــه خـــاص فـــي تكوينهـــا ونشـــأتها وبالتـــالي فـــي ســـلوكها وخواصـــها وذلـــك حســـب عوامـــل وعمليـــات التكـــوين الســـائدة فيهـــا محليـــاً الا انهـــا قـــد تتشـــابه فـــي الكثيـــر مـــن خواصـــها بصـــفة عامـــة مـــع تـــرب المنـــاطق الجافـــة الاخـــرى ومـــن هنـــا تظهـــر اهميـــة التعـــرف ولـــو باختصـــار شـــديد مـــن بـــاب الاولويـــة علـــى تـــرب المنـــاطق الجافـــة التـــي تعتبـــر التـــرب الليبيـــة جـــزءاً منهـــا والتـــي تتميـــز بخصـــائص خاصـــة تميزهـــا عـــن بقيـــة تـــرب البيئـــات المناخيـــة الاخـــرى فـــي العـــالم وذلـــك حتـــى يســـهل علـــى المهتمـــين بشـــؤون

[8] عبد القادر مصطفى المحيشي، وعبد الرازق محمد البطيجي، مرجع سبق ذكره

التـــرب الليبيـــة (طلبـــة – مهندســـين زراعيـــين – مختصـــين) تفهـــم التشـــابه والاخـــتلاف بـــين التـــرب الليبيـــة وتـــرب المنـــاطق الجافـــة الاخـــرى مـــن العـــالم بغـــرض تطبيـــق الســـبل والتـــدابير التـــي نجحـــت فـــي حـــل مشـــكلة مـــا فـــي تـــراب بلـــد اخـــر أو تجنـــب تجربـــة فاشـــلة فـــي ادارة تربـــة معينـــة فـــي منطقـــة معلومـــة علـــى نفـــس نوعيـــة التربـــة فـــي ليبيـــا ونشـــير خاصـــة لمـــدى مكافحة التصحر.

الحقيقـــة انـــه لـــم تـــدرس تـــرب المنـــاطق الجافـــة بالتفصـــيل الا فـــي وقـــت حـــديث نســـبياً ولا زلنـــا نجهـــل الكثيـــر الـــي وقتنـــا الحاضـــر عـــن ســـلوكها وادارتهـــا الادارة الفنيـــة المثلـــى فـــاذا علمنـــا بـــأن حـــوالي ثلـــث مســـاحة اليابســـة مـــن الكـــرة الارضـــية يمكـــن تصـــنيفها كمنـــاطق جافـــة اصبح واضحاً بأن هذا الجانب من الدراسة كان مهملاً.[9]

[9]الاســتاذ الدكتور: محمد ابراهيم حســن، جغرافية الوطن العربي طبيعياً واقليمياً، ، جامعة الاســكندرية ، ســنة النشــر 2005، مركز الاسكندرية للكتاب 46 شارع الدكتور مصطفى مشرفه، صـ 34، 35، 42

الفصـــل

الرابع

الاثار الناجمة عن ظاهرة التصحر:

1. حدوث اختلال في التوازن الايكولوجي المحلي وتخفيض القدرة الذاتية لتحمله للتغيرات المناخية العابرة.
2. تدهور القدرة الاجمالية لإنتاجية الارض نتيجة لفقدان الخصوبة وتغير في تركيبة التربة وتعرضها الي الانجرافات والتملح.
3. تدهور الغطاء النباتي والحياة البرية بسبب زحف الرمال والقطع الجائر للغابات والرعي الجائر.
4. العجز في الانتاج الغذائي لبلدان العالم خصوصاً الذي تتزايد اعداد سكانها باستمرار وعرفت منظمة الاغذية والزراعة عام 1983 الامن الغذائي بأنه ضمان القدرة المادية والاتفاقية لجميع الناس في جميع الاوقات للحصول على الاغذية الاساسية التي يحتاجونها ويعتبر نظام توفير الغذاء من الانظمة المعقدة وتشترك فيه العديد من العوامل والأنشطة المختلفة والمتكاملة ذات المكونات والتي تشمل على البيئة بمواردها المختلفة والسياسات البشرية البيئية وكلها هذه الاطر تعرضت الي الانهيار كلما ذكرنا سابقاً في اسباب التصحر مما أدت الي نقص في الامن الغذائي للانسان بشكل مستمر نتيجة التدهور الحاصلة في النظام البيئي بسبب العوامل الطبيعية والبشرية لذا لا بد من الحد من هذا التدهور.

وسائل مكافحة ظاهرة التصحر:

1. انشاء معدلات للرياح والأحزمة الواقية حيث يتم زراعة أنواع من النباتات للحد من زحف الرمال نحو الاراضي الزراعية وإيجاد الانواع النباتية الملائمة لمختلف البيئات وتحديد المساحات الملائمة بين النباتات وبين الصفوف وعدد الاحزمة

المطلوب زراعتها ومتابعة نمو الانواع المختلفة والزيادة في أنواع الاعلاف والاقطاب.

2. التوسع في انتاج الشتلات الحراجية الملائمة للمناطق المختلفة وتعريف المواطنين بأهميتها لوقف ظاهرة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية واستخدامها كمصدات للرياح حول المزارع بالإضافة الي النمو الاقتصادية والاجتماعية.
3. تطوير شبكات الري وضبط مقننات الري وتسخين وتطوير شبكات الصرف الزراعي المكشوفة والمغطاة.
4. ترشيد استخدامات المياه وتنمية مواردها بحفر الابار واقامة السدود.
5. اعادة تأهيل الاراضي الرعوية.
6. عدم حرث الاراضي الرعوية ومنع استخدام المحاريث التي تدمر الطبقات السطحية من التربة.
7. استصلاح الاراضي والتوسع في حقول الزراعة وتوزيعها على المزارعين وخوصاً التوسع في زراعة النخيل بالإضافة الي المحاصيل الاخرى كالفواكه والخضروات والأعلاف.
8. صون الموارد الطبيعية والتنوع الاحيائي واقامة محميات طبيعية.
9. وضع برامج ودراسات علمية لتنمية موارد الارض.
10. القيام بالدراسات المناخية وتطوير شبكات الارصاد الجوية.
11. انشاء وحدات ارصاد واعداد خرائط البيئة للموارد الطبيعية والزحف الصحراوي.[10]

[10] الفريري، مرجع سبق ذكره، صـ 88، 89

دورالاستشعار عن بعد في ظاهرة التصحر :

تعتبر تقنية الاستشعار عن بعد من اهم التقنيات في عملية مقاومة التصحر اذ يسهم تحليل الصور الفضائية في تتبع تطور ظاهرة التصحر برصدها وتحديد امتدادها وتطورها رمانياًومكانياً وتلعب الصور الفضائية دورا بارزا في المحافظة علي التربة من خلال تتبع الانتاج للكتلة الحيوية النباتية من جهة وتتبع التعرية من جهة ثانية ويمكن التحري عن ظاهرة التصحر من خلال مراقبة انجراف التربة وتغيير مكوناتها وحلول التكشفات الصخرية محلها ومن خلال مراقبة انتشار الكثبان الرملية وزحفها في المناطق الصحراوية نحو المنشات الحيوية العمرانية والزراعية ومن خلال مراقبة تدهور الغطاء النباتي والإنتاجيةالزراعية بفعل الرعي الجائر او انتشار الامراض والتلوث بين المحاصيل الزراعية او تملح التربة وتغدقها او تدهور خصوبتها لأي سبب من اسباب تدهور خصوبة التربة.[11]

خطة الامم المتحدة لمكافحة التصحر :

في عام 1994م نظمت الأمم المتحدة مؤتمرًا دوليًّا لمكافحة التصحر وأوصت بإيجاد تعاون دولي لمكافحته، كما أوصت الدول المتعرضة للتصحر والجفاف بإعداد برامج تكون أهدافها التعرف على العوامل المساهمة في عملية التصحرواتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحته والوقاية منه والتخفيف من حدة آثارالجفاف، وينبغي أن تحتوي هذه البرامج على:

[11]الاستاذ الدكتور: حسن عبد القادر صالح، التوجيه الجغرافي للتنمية الوطنية والاقليمية دراسة تطبيقية على الوطن العربي، ، قسم الجغرافيا – الجامعة الاردنية، عمان 2002، دار الاوائل، صـ 104

1. أساليب لتحسين مستوى قدرات البلاد من حيث علوم الأرصاد والطقس والمياه ومن حيث التنبؤ بجفاف قادم.
2. برامج لتقوية استعداد البلاد لمواجهة وإدارة إصابة البلاد بالجفاف.
3. تأسيس نظم لتأمين الغذاء بما في ذلك التخزين والتسويق.
4. مشاريع بديلة لكسب الرزق مما قد يوفر لأصحاب الأراضي وسائل بديلة لمصادر دخولهم في حالة إصابة أراضيهم بالجفاف.
5. برامج الري المستدام من أجل المحاصيل والمواشي معًا برامج للإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.
6. برامج لتعليم الأساليب الملائمة للزراعة.
7. تطوير مصادر مختلفة للطاقة وحسن استغلالها تقوية إمكانات البحث العلمي والتدريب في البلاد في مجالات التصحروالجفاف.
8. برامج تدريب للحفاظ على الموارد الطبيعية والاستغلال المستدام لها.
9. توفير التدريب المناسب والتكنولوجيا المناسبة لاستغلال مصادر الطاقة البديلة، خاصةالمصادر المتجددة منها بهدف التقليل من استخدام الخشب كمصدر للوقود.
10. تنظيم حملات توعية للمجتمع العام.[12]

[12] http://www.wadilarab.com/t13727-topic # ix222qnDR53wg

التوصيات

التوصيات Recommendations :

بناءً على نتائج الدراسة تم وضع بعض التوصيات التي من شأنها أن تسهم في الحد من هذه المشكلة قبل تفاقمها أكثر وهي على النحو التالي :

1- دراسة موارد البيئة الطبيعية المتاحة في المنطقة وحصرها بشكل شامل وتفصيلي من أجل معرفة إمكانياتها الإنتاجية . إذ يعتبر هذا الحصر ضرورياً لوضع أي خطة تنموية تهدف إلى تحقيق التوازن بين قدرات البيئة الطبيعية المتاحة من جهة ومتطلبات الاستغلال البشري لموارد هذه البيئة من جهة أخرى . كما أن إجراء هذا الحصر ضروري لتحديد حالات التصحر ودرجة خطورته ومعرفة النباتات والحيوانات البرية المنقرضة والمهددة بالانقراض بالمنطقة . ومن أجل توفير هذا المسح يجب إنشاء نظام معلومات جغرافي (G.I.S) يعتمد على الصور الفضائية المدعمة بالدراسات الميدانية الدقيقة حتى تتوفر قاعدة أساسية من المعلومات والبيانات الدقيقة والتفصيلية يتم تحليلها وتخزينها .

2- توعية المواطنين وإشعارهم بخطورة الاستغلال الجائر لموارد البيئة الطبيعية ، وخطورة مشكلة التصحر ، وذلك من خلال إقامة برامج إعلامية بيئية مرئية ومسموعة ومقروءة ، وإدخال موضوع المشكلات البيئية المعاصرة ضمن مقررات المنهج الدراسي في مراحل التعليم الأساسي ، والمتوسط ، والجامعي، وبالتالي خلق جيل يكون هو الأساس في حماية البيئة والمحافظة على مواردها ، لأن سلوك الجاهلين بالبيئة وقوانينها لن يكون سلوكاً عاقلاً ، وبعيد المدى ، بل ينحصر هدفهم في الحصول على احتياجاتهم من الموارد الطبيعية دون الاهتمام بما يحدث من اختلال في التوازن البيئي الطبيعي .

3- إنشاء مركز متخصص في مكافحة التصحر ، تُخصص له موارد مالية كافية ويدعم بخبراء من أساتذة الجامعات المتخصصين في مجال علوم البيئة.

4- استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في إعداد خريطة للمناطق المتصحرة وتلك التي تتطلب العلاج السريع ومناطق الحماية وغيرها .

5- تطوير المحطات المناخية الحالية في المناطق المجاورة ، وإنشاء محطات تقوم برصد جميع عناصر المناخ في منطقة الدراسة خاصة الأجزاء الجنوبية ، وذلك من أجل توفير بيانات مناخية دقيقة تساعد على وضع الحلول المناسبة لضبط التصحر .

6- حماية أنواع النباتات والحيوانات البرية خاصة النادرة ، والمهددة بالانقراض وحماية موئلها من التعدي عليه بالتوسع الزراعي والرعي الجائر ، وذلك من خلال إنشاء المحميات الطبيعية .

7- عدم التهاون في تطبيق التشريعات التي تمنع قطع الأشجار والشجيرات ضد أي شخص أو جهة مخالفة لذلك .

8- المحافظة على الغطاء النباتي الطبيعي في المنطقة واستغلاله وفق مفهوم الإنتاج المستدام من أجل صيانة البيئة للأجيال القادمة .

9- تنظيم حملات توعية للمواطنين بهدف التعرف على أهمية الغطاء النباتي الطبيعي ، وضرورته في تحقيق توازن البيئة الطبيعية . وتشجيع البحث العلمي في مجال الغطاء النباتي الطبيعي لاستنباط أنواع نباتية جديدة تتحمل الظروف الطبيعية القاسية،وبالتالي تقلل من فرص انتشار التصحر .

10- إعادة تشجير المواقع التي تعرضت للتدهور ومحاولة الحد من عوامل التدهور المختلفة .

11- تحسين الغطاء النباتي الحالي عن طريق إدخال أنواع نباتية ذات قيمة اقتصادية وبيئية من بيئات مكافئة لبيئة المنطقة مثل القطف الملحي ونبات الغضي والطلح وأنواع النفل المختلفة ، وكذلك إجراء دراسات عن عملية التعاقب النباتي من أجل حماية الغطاء النباتي من التدهور في مراحل مبكرة، ووقف الاستعمالات المختلفة في المواقع المعرضة للتدهور والتراجع وإعادة تأهيله بإدخال الأنواع الجيدة وإعطاءه الفترة اللازمة لاستعادة وضعه الطبيعي .

12- إجراء حصر شامل للنباتات الرعوية وحفظ عينات منها لغرض إنشاء معشبه نباتية ، وتحليل هذه النباتات كيميائياً لمعرفة عناصرها الغذائية ومدى استساغة كل نوع نباتي لكل نوع من أنواع الحيوانات ، وكذلك التعرف على النباتات التي يمكن الاستفادة منها في صناعة العقاقير الطبية أو إنتاج الطعوم والمبيدات السامة مثل الدرياس والعنصل وبصل فرعون ، والمحافظة على بعض الأنواع مثل الشبرق ، نظراً لأهميته الكبيرة في حماية التربة من خطر التعرية والانجراف خاصة في بطون الأودية والمنحدرات .

13- إعداد خريطة لتصنيف التربة والكشف عن خصائصها وقدرتها الإنتاجية بالاعتماد على الصور الفضائية ، وذلك لوضع الوسائل المناسبة لصيانتها.

14- إتباع نظام الدورة الزراعية لحماية التربة من الإجهاد ، واستخدام الأسمدة الكيميائية والعضوية لزيادة نسبة المواد العضوية في التربة .

15- وقف عملية حراثة الدفن ، والحد من استعمال الآلات الزراعية الحديثة كالمحراث متعدد الأسطوانات ، وتوفير آلات حراثة تتناسب من سمك التربة وقوامها .

16- مقاومة انجراف التربة خاصة وأن المنطقة بطبيعتها مهيأة للتعرية المائية وبدرجات متفاوتة ، وفي هذا الجانب لابد من التوسع في إنشاء السدود التعويقية خاصة في الأراضي المنحدرة لتقليل أخطار الانجراف ، وكذلك تكثيف عمليات التشجير في المنحدرات ، وإيقاف كافة صور إزالة الغطاء النباتي الطبيعي.

17- وقف حركة الكثبان الرملية في الأجزاء الجنوبية للمنطقة ومحاولة تثبيت مصادرها الأصلية بقدر الإمكان ، وذلك من خلال زراعة نباتات مقاومة للجفاف مثل نبات الغضي الذي يسمى (مثبت الكثبان الرملية) ، فهو يتحمل ظروف الجفاف ويمتاز بقدرته العالية على تماسك حبيبات الرمال ، كما أن نبات الهيلاريا من النباتات التي نجحت في تثبيت الرمال في البيئة الليبية ، وبالتالي فإن استزراع هذه النباتات يثبت الرمال ، ويحد من التعرية الريحية والعواصف الغبارية.

18- الاستفادة قدر الإمكان من مياه الأمطار بإنشاء المزيد من الصهاريج في المنطقة ، وإقامة السدود المائية على الأودية وصيانة المقامة منها ، للاستفادة من تلك المياه في تغذية خزان المياه الجوفية، وسقاية الحيوانات ، وحماية البيئة المحيطة بهذه الأودية من فيضاناتها في السنوات المطيرة .

19- ترشيد استهلاك المياه الجوفية ، والحد من الإسراف في استغلالها وتوعية السكان بخطورة تلك الإسراف ، وكذلك الحد من التوسع في حفر الآبار ، وإجراء دراسة تفصيلية حول خزان المياه الجوفية من قبل متخصصين في هذا الميدان .

20- الحد من التوسع في الزراعة المروية ، وإيقاف التوسع في الزراعة المطرية على حساب الغطاء النباتي الطبيعي ، وإذا كانت الزراعة ضرورية في المنطقة فيجب أن تتركز في مساحات محدودة وفي نطاقات ضيقة ودون إزالة الغطاء النباتي ، وذلك للمحافظة على توازن البيئة الطبيعية ودرء خطر التصحر .

21- تعد حرفة الرعي من الحرف الرئيسية للسكان في المنطقة لذا يجب مراعاة ما يلي :

1- ضرورة إبقاء الحيوانات بأعداد تتفق مع القدرة الإنتاجية للمراعي ، وإرشاد الرعاة على الاهتمام بنوعية الحيوان وليس بالعدد ، ووضع برنامج لتسويق حيواناتهم وقت الحاجة تجنباً لمشكلة الرعي الجائر .

2- تنظيم حركة الرعاة داخل أرض المرعى من خلال تطبيق الدورات الرعوية ، التي تعرف بالرعي (المؤجل أو الدوري) ، حيث تقسم أرض المرعى إلى عدة مناطق يتم فيها الرعي بالتناوب . مناطق يسمح فيها بالرعي ومناطق أخرى يؤجل (لا يسمح) فيها بالرعي ، على أن يتم تبادل الرعي بينها بصورة متتالية عاماً بعد آخر ، مما يعطيها فرصة للراحة تستعيد فيها خصوبتها ، ثم وضع خطة لاستزراع النباتات الرعوية ذات القيمة العلفية الجيدة والمستساغة من قبل الحيوانات .

3- تنظيم أوقات الرعي بحيث لا يسمح بالرعي داخل أرض المرعى قبل أن يكتمل نمو النباتات الرعوية نمواً مناسباً ، وبذلك يتم تفادي أضرار الرعي المبكر . ويمكن تحقيق هذا الأمر من خلال إنشاء مخازن للأعلاف الجافة والمركزة يتم استعمالها في تلك الأوقات .

4- وقف الرعي خلال سنوات الجفاف ، والاعتماد في تغذية الحيوانات في تلك الفترات على الأعلاف الجافة والمركزة والمخزنة مسبقاً لهذا الغرض ، والانتقال بقطعان الحيوانات إلى أماكن أخرى أقل تضرراً بالجفاف ، وذلك تجنباً للرعي الجائر .

5- توزيع مصادر شرب الحيوانات حسب الإنتاجية الرعوية وحالة المرعى في كل منطقة .

6- ترشيد توطين الرعاة بما يسهم إيجابياً في حماية وتنمية المرعى ، بحيث يتم توزيع مراكز التوطين توزيعاً جغرافياً يتناسب مع قدرات المرعى المخصص لكل مركز توطين، وبذلك تتحقق الاستفادة الكاملة والمتوازنة من أرض المرعى، وتكون حركة الرعاة مقننة بما يصون أرض المرعى ويحميها من التدهور .

22- وضع خطة عمرانية تبنى على التوسع الرأسي للمراكز العمرانية في المنطقة ، وذلك للتقليل من خطر التوسع العمراني على الأراضي الزراعية والرعوية .

23- ضرورة اتخاذ إجراءات عاجلة من قبل الجهات ذات الاختصاص تهدف إلى منع إقامة المحاجر والكسارات والعمل على نقل القائم منها خارج المنطقة ، نظراً لما تسببه من أضرار بيئية بالغة .

العمـــلي

التصحر بمنطقة البطنان :

تقع منطقة البطنان في الشمال الشرقي من ليبيا بين خطي عرض (32 شمالاً 28 جنوباً) وتبلغ المساحة الإجمالية لمنطقة البطنان 83860 كيلو متر مربع ونظراً لظروف الجفاف التي مرت على هذه المنطقة لأكثر من سبعة سنوات فقد تعرضت خلالها هذه المنطقة الي انقراض الشجيرات الرعوية وزحف للرمال وتعرية مساحات كبيرة من الاراضي الرعوية والزراعية بالتصحر ومن خلال البيانات في جدول (1) يتضح مدى خطورة التصحر التي تتعرض لها هذه المنطقة. وفي جدول رقم (2) بيان ببعض الاعمال التي حاولت أن تقوم بها الدولة لمكافحة التصحر في البطنان خلال السنوات الخمس السابقة في البطنان.

جدول (1) بعض البيانات والأرقام الخاصة بمنطقة البطنان في الشمال الشرقي من ليبيا

1.المساحة الاجمالية لمنطقة البطنان	83860 كيلو متر مربع
2.المساحة المتصحرة	60895 كيلو متر مربع
3.المساحة المهددة بالتصحر	900 ألف هكتار
4.مساحة الأرض الرعوية	900 ألف هكتار
5.مساحة الأرض الزراعية	128.7 ألف هكتار
6.المساحات المتعرضة للانجراف	4000 هكتار
7.عدد الأغنام	720 ألف رأس
8.عدد الإبل	14 ألف رأس
9.عدد الأبقار	4.350 ألف رأس

(المصدر البيانات الرسمية لوزارة الزراعة الليبية)

ومن خلال متابعة التغيرات التي طرأت على هذه المساحات من الأراضي من حيث تدهور الغطاء النباتي ونفوق أعداد كثيرة من

الحيوانات يتضح ان معظم هذه الاراضي مهددة بالتصحر خصوصاً وان نسبة 75% من مساحة المنطقة يعتبر أراضي جرداء لا يوجد عليها أي نوع من الإنبات.

جدول (2) بيان الاعمال الخاصة بمنطقة البطنان – ليبيا للحد من التصحر.

الرقم	بيان الاعمال	الوحدة	الكمية
1	اقامة أحزمة من مصدات الرياح	هكتار	2000
2	اقامة محميات طبيعية	هكتار	20000
3	تطوير وتنمية مراعي	هكتار	200000
4	حفر أبار مياه جوفية بالمناطق الرعوية	عدد	15
5	صيانة أبار جوفية	عدد	30
6	إنشاء خزانات مياه	متر مكعب	60000
7	صيانة خزانات مياه	متر مكعب	100000
8	حفر قنوات بالبلط	متر مكعب	840000
9	صيانة قنوات بالبلط	متر مكعب	400000
10	إنشاء وصيانة أبار عربية	متر مكعب	250000
11	تنفيذ سدود تعويقية	متر مكعب	50000
12	تثبيت الرمال الساحلية	هكتار	2000
13	سدود	متر مكعب	200000
14	انشاء مشتل غابات ومراعي	هكتار	2

(المصدر البيانات الرسمية لوزارة الزراعة الليبية)

ولقد تم اختيار هذه المنطقة نظراً لاعتبارين هما:

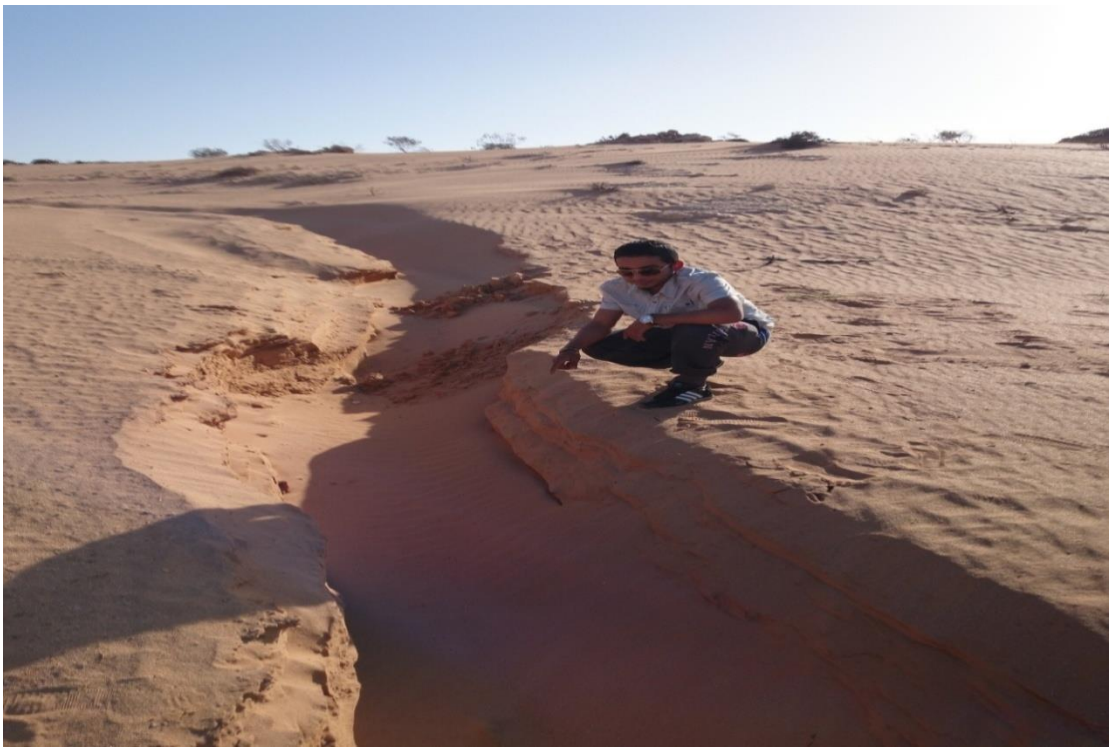
1. تمثل هذه المنطقة أهمية بيئية واقتصادية كبيرة وتشكل حرفة الرعي المهنة الاساسية لكثير من سكانها وكونها قريبة جداً من المدينة.
2. وضوح مؤشرات التصحر في هذه المنطقة و عدم وجود دراسات علمية كاملة ومستفيضة تسهم في الحد من انتشار هذه الظاهرة.

صورة رقم (1)

صورة رقم (2)

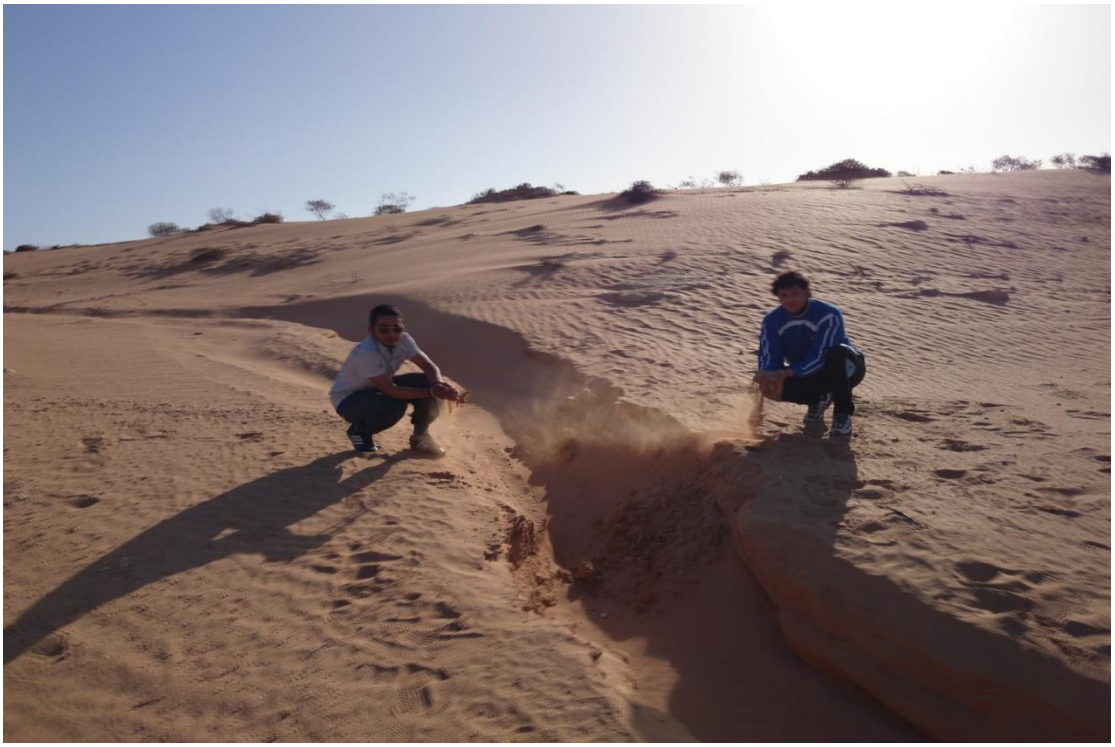
صورة رقم (3)

صورة رقم (4)



صورة رقم (5)

صورة رقم (6)



صورة رقم (7)

صورة رقم (8)

صورة رقم (9)

صورة رقم (10)

صورة رقم (11)

لقد قمت بجولة ميدانية جنوب منطقة (البطنان) بحوالي 30 كيلومتر وهناك شاهدنا مظاهر التصحر بشكل واضح جداً من زحف الكثبان الرملية وتدهور الغطاء النباتي والأراضي الزراعية وتعرية وانجراف التربة نتيجة الامطار والسيول والرعي والاحتطاب الجائر في تلك المنطقة وتدهور الحياة البرية وهبوط منسوب المياه الجوفية

وتزايد معدلات الملوحة مما يؤدي الي تملح التربة وفقدانها للقدرة الانتاجية.

لقد قمت بالتقاط بعض الصور لتلك المنطقة وكما نلاحظ في الصورة رقم (4) من تكون وترسب الكثبان الرملية بشكل كبير جداً فهي ترسبات تغطي مساحات شاسعة وتكون على أشكال مميزة وهي تتحرك ببطء في اتجاه الرياح وتختلف الكثبان الرملية من حيث أحجامها وأشكالها وعندما تهبط سرعة الرياح تنخفض قابليتها على نقل الرمال وتتكون هذه الرمال عندما يكون هناك جسم كبير أو صغير يحجز أو يعرقل حركة واتجاه الرياح المحملة بالرمال كما هو الحائط أو الحاجز الواضح في تلك الصورة ويتحرك الهواء في هذه المناطق بشكل زوابع وبسرعة أقل من المناطق الاخرى أن هبوط سرعة الهواء في هذه المنطقة بسبب تراكم ذرات الرمال لتكون ما يعرف بالكثبان الرملية وهذه الكثبان تشكل عائقاً جديداً في طريق الرياح مما يسبب ترسب كميات أخرى من الرمال كما هو الموضح بالصورة فبدأت هذه الكثبان على شكل تلال صغيرة ثم بدأت تتزايد الي أن وصلت الي هذا الشكل.

نلاحظ في الصورة رقم (7) ان هذه المنطقة أصلها صخرية وهي على مرتفع وادي ولكن غزت عليها الكثبان الرملية وترسبت على شكل طبقات سميكة وردم الغطاء النباتي الموجود عليها ونتيجة لسقوط الامطار تحدث السيول والفيضانات وان الانحدار الشديد لهذه المنطقة المرتفعة بدأت السيول في نحت وجرف هذه الطبقة السميكة من الكثبان الرملية وبالرغم من ذلك كله لن تنحت هذه الطبقة بشكل

كامل والدليل على ذلك عدم ظهور الغطاء الصخري الذي هو أصل المنطقة وهذا ما يعرف بالتعرية المائية.

كما نلاحظ أيضاً في الصورة رقم (8) ظهور الغطاء الصخري الذي هو أصل المنطقة وذلك لنتيجة الجفاف مما أدى الي نقل هذه الرمال الي مناطق اخرى وهذا ما يعرف باسم التعرية الريحية.

ونلاحظ في الصورة رقم (9) الرمال والغطاء الصخري ووجود هذه النبتة بينهما مما أدى الي جفافها وموتها بالرغم من مقاومتها لان لم تتوفر لها الظروف أو العوامل المناسبة لنموها.

ونلاحظ في الصورة رقم (10) ان هذه الكثبان الرملية غزت هذه المنطقة بالكامل ولكن يوجد جزء من الغطاء النباتي وبعض النباتات الخضراء والدليل على ذلك أن هذه النباتات صحراوية وتتحمل الجفاف مما يؤدي الي وجودها باللون الاخضر وسط الرمال الزاحفة.

تعتبر الكثبان الرملية من أهم وأخطر مظاهر التصحر وبالرغم من وجودها وقربها من المدينة ومشاهدتها بالعينالمجردة وذلك نتيجة لعدم وعي الناس وتثقيفهم من خطورة هذه الظاهرة وللاسف ان الجانب الاكثر تأثيراً وهو الدولة لانها لم تعمل بأقامة ندوات ومنظمات ومؤسسات لتلك الظاهرة بالرغم من تقدمها على المدن بشكل شبه يومي ولقد قامت الدولة ببعض الاعمال الخاصة كما هي موضحة بالجدول رقم (2) للحد من هذه الظاهرة ولكن للأسف لم تنجح هذه

الاعمال على الوجه الكامل نظراً لقلة الامكانيات المتاحة وعدم الاشراف والمتابعة لهذه الاعمال.

وهناك الجانب الاهم وهو الرعي والاحتطاب الجائر لتلك المنطقة من قبل سكانها وذلك لعدم وعيهم وتثقيفهم لقواعد المراعي الطبيعية وكيفية استغلال أرض المرعى من قبل اعداد الحيوانات الرعوية الموجودة لديهم وذلك بتوزيع اعداد هذه الحيوانات بالتساوي مع القدرة الانتاجية لأرض المرعى بالرغم من حصر أعداد هذه الحيوانات كالأغنام – الابل – الابقار في منطقة البطنان من قبل وزارة الزراعة الليبية لكنها لم تجد جدوى في ذلك .

المراجع

1. الاستاذ الدكتور: محمد ابراهيم حسن، جغرافية الوطن العربي طبيعياً واقليمياً، ، جامعة الاسكندرية ، سنة النشر 2005، مركز الاسكندرية للكتاب 46 شارع الدكتور مصطفى مشرفه.
2. الاستاذ الدكتور: حسن عبد القادر صالح، التوجيه الجغرافي للتنمية الوطنية والاقليمية دراسة تطبيقية على الوطن العربي، قسم الجغرافيا – الجامعة الاردنية، عمان 2002، دار الاوائل.
3. د/ سعدية عاكول الصالحي استاذ مشارك، د/ عبد العباس فضيح الفريري استاذ مشارك، البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية (التغيرات المناخية)، الطبعة الاولى 2004- 1424 هـ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان – شارع السلط – مجمع الفحيص التجاري.

4. عبد القادر مصطفى المحيشي، وعبد الرازق محمد البطيجي، الامم المتحدة، مؤتمر الامم المتحدة المعني بالتصحر (UnCOD) في الفترة من 29 أغسطس: 9 سبتمبر، (نيروبي: 1977م).
5. ابراهيم نحال، التصحر في الوطن العربي (بيروت: معهد الانماء العربي)، 1987م.
6. علي علي البنا، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية: نماذج دراسية في الجغرافيا التطبيقية، (القاهرة: دار الفكر العربي)، الطبعة الاولى، 2000م.
7. محمد عبد النبي بقى، التصحر في شمال افريقيا: الاسباب والعلاج، ترجمة عبدالقادر مصطفى المحيشي، (مرزق: المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية، الطبعة الاولى، 1991م.
8. الاستاذ الدكتور عبد الهادي يحيى الصائغ، د. أروى شاذل ، طاقة، التلوث البيئي، الدار النموذجية الخندق العميق صيدا، بيروت، لبنان، سنة النشر 2014.
9. الرابط:

http://www.wadilarab.com/t13727-topic# ix222qnDR53wg